



Docket No. 32079-82

*Priority
Paper
MM
6/18/02*

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Michele Borgatti, Loris Giuseppe)
Navoni, and Pierluigi Rolandi)
Serial No.: 10/036,185) Examiner: Unknown
Filed: December 28, 2001) Group Art Unit: 2181

For: ELECTRONIC SYSTEM HAVING MODULAR EXPANSION FUNCTION FACILITIES

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CERTIFICATE OF MAILING	
I hereby certify that this correspondence is being deposited postage paid with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231	
on	March 15, 2002
Signature	<i>Carolyn Lora</i>

Dear Sir:

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Under the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of European patent application No. 00830874.4 filed December 29, 2000, which is identified in the declaration of the above-identified application. A certified copy of the priority document is filed herewith.

Respectfully submitted,

JENKENS & GILCHRIST,
A Professional Corporation

William F. Esser

William F. Esser
Reg. No. 38,053

1445 Ross Avenue, Suite 3200
Dallas, Texas 75202-2799
(214) 855-4181
(214) 855-4300 (fax)



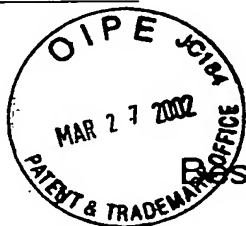
THIS PAGE BLANK (U&PTO)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00830874.4

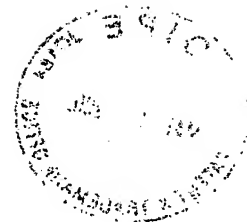
Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 12/02/02
LA HAYE, LE



THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.: 00830874.4
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 29/12/00
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
STMicroelectronics S.r.l.
20041 Agrate Brianza MI
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

See for title page 1 of the description

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Titolo: Sistema elettronico ad espansione modulare delle proprie funzionalità.

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

- 5 La presente invenzione fa riferimento ad un sistema elettronico ad espansione modulare delle proprie funzionalità.

Arte nota

Com'è ben noto, il mondo dei computer palmari vede un proliferare di offerte comprendenti, oltre alle classiche funzionalità previste, anche
10 alcune opportunità di espansione sotto forma di moduli aggiuntivi di diverso formato e funzionalità. Tali moduli sono innestabili con connessione rapida su dispositivi elettronici di base di tipo portatile; in questo ambito sono commercialmente noti i modelli: Sony con memory stick, Multimedia Card, Handspring Springboard, etc...

- 15 I moduli aggiuntivi sono normalmente costituiti da schede di espansione (expansion board) che incorporano una singola funzionalità aggiuntiva. Ad esempio, tra le varie funzionalità aggiuntive sono degne di nota: un semplice ampliamento di memoria, un MP3 player, una macchina fotografica digitale, un registratore digitale, un gruppo GPS.

- 20 In sostanza, un utente che desidera avvalersi di una nuova funzionalità è costretto a disinstallare una scheda e ad installarne una nuova.

Inoltre, alcune periferiche esistenti in tali schede di espansione possono incorporare funzionalità differenti, che potrebbe essere più conveniente raggruppare in una unica scheda, si pensi ad esempio ad una
25 videocamera digitale, che può già svolgere funzioni di acquisizione foto, filmati, di riconoscimento di volti, tracing di oggetti in movimento; per essa può essere utile un microfono che aggiungerebbe una funzionalità di registrazione digitale, di riconoscimento del timbro vocale o una funzionalità di comando vocale e per una dettatura automatica.

- 30 La possibilità di aggiungere ad un generico dispositivo elettronico portatile una o più classi di funzionalità, permetterebbe quindi di fruire con maggiore efficacia del dispositivo stesso. Attualmente sono già disponibili molte funzioni di agenda, calcolo, comunicazione, pianificazione ecc...

anche su dispositivi delle dimensioni di un palmo di mano, come palmar computers, handheld computers, mobile phones, organizers.

Si può ad esempio dotare un computer palmare di una scheda predisposta alle funzionalità multimediali necessarie per l'esecuzione di giochi; in
5 alternativa, però, un'ulteriore scheda potrebbe fornire quelle necessarie all'utilizzo dello stesso computer palmare per applicazioni di tipo bussines.

In questi dispositivi palmari è particolarmente delicata la modalità d'interfacciamento con l'utente. Occorre infatti garantire un'immediata
10 comprensione da parte dell'utente affinché le funzionalità disponibili vengano immediatamente usufruite, senza necessità di lunghe sedute di addestramento. Infatti, a differenza dei normali computer, questi dispositivi interagiscono con l'utente spesso in situazioni di scarsa
15 concentrazione, si pensi all'utilizzo di un telefono cellulare in una stazione affollata, oppure in condizioni in cui l'utente necessita una risposta immediata dal sistema, ad esempio nel caso in cui si vogliano prendere appunti vocali o scritti. Non è pensabile in questi casi dover attendere minuti per una reinizializzazione del sistema, come spesso succede coi computer da tavolo.

In questo contesto risulta del tutto evidente che la possibilità di richiedere
20 il lancio di un'applicazione o l'inserimento di una sequenza di dati mediante messaggi vocali porterebbe ad un più efficace, rapido e comodo utilizzo di tali dispositivi palmari.

Una soluzione nota di questo genere di possibilità è descritta nel brevetto statunitense No. US 5,602,963 che descrive un cosiddetto personal
25 organizer comandato vocalmente.

Oltre alla facilità di attivazione e di comando, il mercato dei dispositivi elettronici palmari è particolarmente interessato alla possibilità di
30 espandere le funzionalità di un generico sistema di base che racchiuda in un'area limitata numerose funzionalità anche distinte tra loro. Tuttavia, dal punto di vista dell'utente, ogni funzionalità aggiuntiva dovrebbe essere facilmente identificabile, di immediata installazione, nonché attivabile a piacimento senza sovrapporsi con il sistema di base.

Un esempio di questo genere di approccio è descritto nel brevetto US No. 5,432,938 che riguarda una metodologia di attivazione automatica di un

modulo di espansione funzioni in seguito al suo inserimento in una unità per computer.

La presente invenzione si innesta su questo campo di applicazione con il principale scopo di mettere a disposizione una metodologia di gestione di moduli aggiunti ad un dispositivo di base di tipo palmare.

Un'altra soluzione tecnica nota è descritta nel brevetto US No. 6,029,211 che riguarda una scheda per computer che incorpora varie funzioni, ad esempio una memoria aggiuntiva, un modem, una circuiteria di accesso ad una rete locale (LAN). Questa scheda è attivabile da un evento esterno che indirizzi opportunamente una porzione circuitale di configurazione, identificata come CIS Card Information Structure.

Questa soluzione non è però destinata ai computer palmari e non è immediatamente applicabile a tale ambito.

Un'ulteriore soluzione tecnica nota è descritta nel brevetto US No. 6,038,551 che riguarda una scheda multifunzionale ma che riguarda una sola classe di funzionalità, ad esempio la codifica e la decodifica protetta di transazioni.

Questa soluzione, pur vantaggiosa sotto vari aspetti, non consente di riconfigurare il sistema composto dal dispositivo elettronico portatile e dal modulo di espansione a seconda delle necessità dell'utente in termini di differente funzione da attivare.

Il problema tecnico che sta alla base della presente invenzione è quello di escogitare un sistema elettronico ad espansione modulare delle funzionalità, in particolare di tipo portatile, il quale abbia caratteristiche strutturali e funzionali tali da rendere riconfigurabile la fase di ampliamento o espansione delle funzionalità rendendo immediatamente fruibili predeterminate applicazioni che non erano originariamente previste nel sistema di base e superando i limiti delle realizzazioni proposte dalla tecnica nota.

Sommario dell'invenzione

L'idea di soluzione che sta alla base della presente invenzione è quella di predisporre un sistema ad espansione modulare per il quale i moduli incorporano una gamma di funzionalità attivabili tramite una richiesta

dell'utente che consente di riconfigurare l'hardware del sistema stesso. La fase di riconfigurazione avviene tramite strumenti software.

5 Sulla base di questa idea di soluzione il problema tecnico è risolto da un sistema del tipo precedentemente indicato e definito dalla rivendicazione 1 seguenti.

Le caratteristiche ed i vantaggi del sistema secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione, fatta qui di seguito, di un suo esempio di attuazione dato a titolo indicativo e non limitativo con riferimento ai disegni allegati.

10 In tali disegni:

Breve descrizione dei disegni

- la figura 1 mostra una vista a blocchi schematici della struttura interna di un sistema secondo l'invenzione comprendente un dispositivo elettronico ospite ed un modulo di espansione funzioni;
- 15 - la figura 2 mostra una vista schematica di ulteriore dettaglio della struttura di un modulo associato ad un dispositivo elettronico ospite;
- la figura 3 mostra una vista prospettica di insieme di un sistema secondo l'invenzione.

20 Descrizione dettagliata

Con riferimento a tali figure, ed in particolare all'esempio di figura 1, con 1 è globalmente e schematicamente indicato un dispositivo elettronico ospite di tipo portatile, ad esempio di tipo palmare, operante in accordo con il metodo della presente invenzione.

25 Il dispositivo 1 può essere un cosiddetto organizer da polso, un telefono cellulare oppure computer palmare, ad esempio del tipo commercialmente noto come "Visor" della Handspring con sistema operativo OS.

Vantaggiosamente, un tale dispositivo 1 è dotato di un microprocessore 2 e di una unità di memoria 3. Tali componenti interni sono interconnessi
30 tra loro mediante un bus 4 interno che collega anche un'interfaccia 5 utente.

Il dispositivo 1 comprende anche un connettore 6 ad innesto rapido destinato a ricevere un corrispondente e coniugato elemento di connessione 7 montato a bordo di un modulo 8 strutturalmente indipendente dal dispositivo 1.

- 5 Tale modulo 8 è sostanzialmente una scheda di espansione che consente di ampliare le funzionalità del dispositivo 1 ed è rimovibilmente collegata al dispositivo 1 tramite l'accoppiamento dei connettori 6 e 7.

Il modulo 8 comprende almeno un microcontrollore 9 ed una memoria 10. Sono previsti anche sensori 11 di interfaccia con l'ambiente esterno. I
10 componenti 9, 10 e 11 sono interconnessi tra loro mediante un bus interno al modulo 8; tale bus può anche essere realizzate mediante piste di circuito stampato della scheda di espansione.

Per meglio comprendere gli aspetti della presente invenzione, e a puro titolo di esempio, si supponga che il dispositivo 1 sia un generico
15 computer palmare e che la scheda di espansione sia un modulo che conferisce al dispositivo 1 la possibilità di ricevere comandi vocali.

Secondo l'invenzione il modulo 8 di espansione comprende una scheda 15 con i seguenti componenti:

- una serie di dispositivi 16 atti ad espletare differenti classi di
20 funzionalità (ad esempio una serie di sensori, elaboratori di segnale, convertitori, etc.), qui di seguito denominati periferiche;
- una memoria 17 non volatile contenente le informazioni rilevanti per la configurazione delle differenti funzionalità sulla scheda;
- un dispositivo 18 riconfigurabile, ad esempio del tipo FPGA, che sia in
25 grado di stabilire cnessioni, implementare parti funzionali, esercitare funzioni di controllo per tutte le componentii del sistema;
- un dispositivo 19 di controllo che, di concerto con il dispositivo 1 ospite, sia in grado di guidare le fasi necessarie alla riconfigurazione dei sistema completo;
- 30 - un algoritmo software in grado di indicare al sistema su quale funzionalità configurarsi e con quali caratteristiche.

La scheda 15 opera in accordo con una metodologia che, in seguito ad una richiesta del parte dell'utente, permette la riconfigurazione in tempo reale della scheda per ottenere la funzionalità richiesta.

5 E' importante sottolineare che i componenti della scheda possono essere racchiusi in un singolo chip, ad esempio in tecnologia System-on-Chip, o al più distribuiti su pochi dispositivo integrati.

Inoltre, la struttura della scheda è scalabile rispetto:

- al numero di periferiche disponibili;
- 10 • alle dimensioni dei dispositivi riconfigurabili, che determinano il numero oltre che il tipo di funzionalità attivabili nello stesse istante;
- alle dimensioni della memoria non volatile, che determina la disponibilità di drivers più complessi.

15 La padicolarità del sistema secondo l'invenzione è che non presenta semplicemente un insieme di funzionalità cablate tra le quali un utente è invitato a scegliere quanto gli necessita.

Il sistema secondo l'invenzione comprende infatti una serie di periferiche e un insieme (almeno uno) di blocchi riconfigurabili che modificano la struttura hardware del sistema stesso in modo da ottenere la funzionalità desiderata, sia essa predefinita nella scheda 15 o richiesta run-time durante l'attivazione.

La fase di attivazione di una nuova funzionalità evolve secondo la seguente sequenza:

25 o sia data una scheda multifunzione connessa con il dispositivo 1 ospite mediante una interconnessione fisica, come ad esempio una connessione PCMCIA;

30 o all'interno di questa scheda sia possibile attivare differenti configurazioni, le immagini delle quali sono depositate nella memoria non volatile del sistema o possono essere scaricate dal dispositivo ospite mediante un opportuno canale di comunicazione

o il sistema operativo del dispositivo ospite sia in grado mediante un'opportuna API Application Programming Interfae di segnalare alla

scheda scheda le richieste provenienti dall'applicazione corrente e di gestire i flussi di ingresso e uscita;

o una richiesta di attivazione della nuova funzionalità viene promossa da parte dell'utente o in risposta a cambi di stato del dispositivo ospite;

5 ad esempio, all'attivazione di una nuova applicazione che richiede una differente interfaccia, il dispositivo ospite richiedere alla scheda di espansione l'attivazione di quella interfaccia;

o il dispositivo di controllo e il relativo driver sia attivato a richiesta e in modo corrispondente alla o alle funzionalità richieste: questa fase si
10 esplica nelle seguenti sottofasi:

- verifica della richiesta, controllandone la correttezza e la congruenza con le funzionalità espresse dalla scheda,

- selezione ed attivazione delle periferiche e degli altri componenti coinvolti, disattivando quelli non necessari, permettendo così anche un
15 risparmio di energia,

- configurazione dei bus di comunicazione, ristrutturando la scheda in funzione delle funzionalità richieste,

- indirizzamento dello spazio in memoria contenente le istruzioni per la esecuzione dei drivers relativi alle funzionalità richiesta

- segnalazione dell'avvenuta riconfigurazione;

20

L'algoritmo software residente sul dispositivo ospite (o memorizzato su una memoria della scheda di espansione, ma sempre processabile dal dispositivo ospite) si attiva per stabilire il protocollo di comunicazione, e segnala all'applicazione in corso (o direttamente all'utente) la disponibilità
25 della funzionalità richiesta.

Si consideri ora una scheda di espansione, basata su tecnologia SoC, che consenta di attuare le funzionalità di riconoscimento di comandi vocali e di sintesi vocale.

Un sistema secondo l'invenzione incorporante anche una tale scheda
30 comprende, nelle sue componenti essenziali:

- una periferica di sintesi vocale (o convertitore);

- una periferica di riconoscimento vocale (oltre ad un sensore microfonico);
- un microcontrollore;
- una memoria volatile, preferibilmente di tipo RAM, e una memoria non volatile, preferibilmente di tipo FLASH
- uno o più dispositivi FPGA o simili (ad esempio CPLD).

Una tale scheda si innesca in un computer palmare, e all'atto dell'inserimento, effettua le seguenti operazioni:

- lettura delle applicazioni residenti e verifica della applicabilità delle funzionalità aggiuntive alle singole applicazioni;
- attesa di richiesta di riconfigurazione, una volta eseguita la richiesta da parte dell'utente, o del sistema, in base all'applicazione correntemente attivata, la scheda attiva il processore e i dispositivi riconfigurabili così da rendere disponibili le funzionalità. Può avvenire infatti che in base alla applicazione, o all'interno di essa in moduli differenti, potrà essere richiesta solo la funzionalità di sintesi vocale (si pensi ad un e-book o un lettore di mail), solo la funzionalità di acquisizione comandi vocali (ad esempio un gioco), o entrambe.

In quest'ultimo caso si potrebbe avere uno status intermedio, ad esempio con FPGA configurate in modo da prevedere entrambe le ipotesi, in grado di eseguire uno switch tra le funzionalità ad ogni richiesta da parte dell'applicazione.

Se invece l'applicazione corrente è stata progettata per l'utilizzo di tali funzionalità, la attivazione sarà immediata, in caso contrario si dovrà stabilire una interazione tra la scheda e il computer ospite che permetterà di utilizzare le strutture della applicazione come attivatori delle funzionalità.

In tali ipotesi, e secondo lo schema di figura 3, è possibile attivare la funzionalità di comando vocale semplicemente inserendo l'apposita scheda nello slot di espansione. Tale scheda sarà in grado autonomamente di verificare la possibili applicazioni in cui espletare le sue funzionalità, configurare il sistema in modo da accettare comandi vocali e comandare le

applicazioni del computer palmare in modo congruente con i comandi vocali impartiti, senza richiedere nessuna particolare configurazione da parte dell'utente.

- 5 Inoltre, sarà possibile effettuare una memorizzazione della configurazione e dello stato attuale, così da garantire ad un successivo inserimento della scheda un veloce set-up del sistema.

- 10 L'estrazione della scheda di cui sopra e l'inserimento di una nuova scheda avente differente funzionalità, ad esempio un riconoscitore di volti, avvierà una fase di riconfigurazione del computer palmare in accordo con le caratteristiche della nuova scheda.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema elettronico ad espansione modulare delle proprie funzionalità, del tipo comprendente un dispositivo elettronico (1) portatile e ospite associato un modulo (8) di espansione rimovibile e collegabile ad innesto rapido al dispositivo (1) portatile, caratterizzato dal fatto che detto modulo (8) comprende i seguenti componenti:
- una serie di dispositivi (16) periferici atti ad espletare differenti classi di funzionalità;
 - 10 - una memoria (17) non volatile contenente le informazioni rilevanti per la configurazione delle differenti funzionalità sul modulo (8);
 - un dispositivo (18) riconfigurabile per stabilire connessioni, implementare parti funzionali, esercitare funzioni di controllo per tutti i componenti del sistema;
 - 15 - un dispositivo (19) di controllo che, di concerto con il dispositivo (1) ospite, sia in grado di guidare le fasi necessarie alla riconfigurazione del sistema completo;
 - un algoritmo software in grado di indicare al sistema su quale funzionalità configurarsi e con quali caratteristiche.

RIASSUNTO

L'invenzione riguarda un sistema elettronico ad espansione modulare delle proprie funzionalità, del tipo comprendente un dispositivo elettronico (1) portatile e ospite associato un modulo (8) di espansione rimovibile e collegabile ad innesto rapido al dispositivo (1) portatile, caratterizzato dal fatto che detto modulo (8) comprende i seguenti componenti:

- una serie di dispositivi (16) periferici atti ad espletare differenti classi di funzionalità;
- 10 - una memoria (17) non volatile contenente le informazioni rilevanti per la configurazione delle differenti funzionalità sul modulo (8);
- un dispositivo (18) riconfigurabile per stabilire connessioni, implementare parti funzionali, esercitare funzioni di controllo per tutti i componenti del sistema;
- 15 - un dispositivo (19) di controllo che, di concerto con il dispositivo (1) ospite, sia in grado di guidare le fasi necessarie alla riconfigurazione del sistema completo;
- un algoritmo software in grado di indicare al sistema su quale funzionalità configurarsi e con quali caratteristiche.

20

(Fig. 1)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

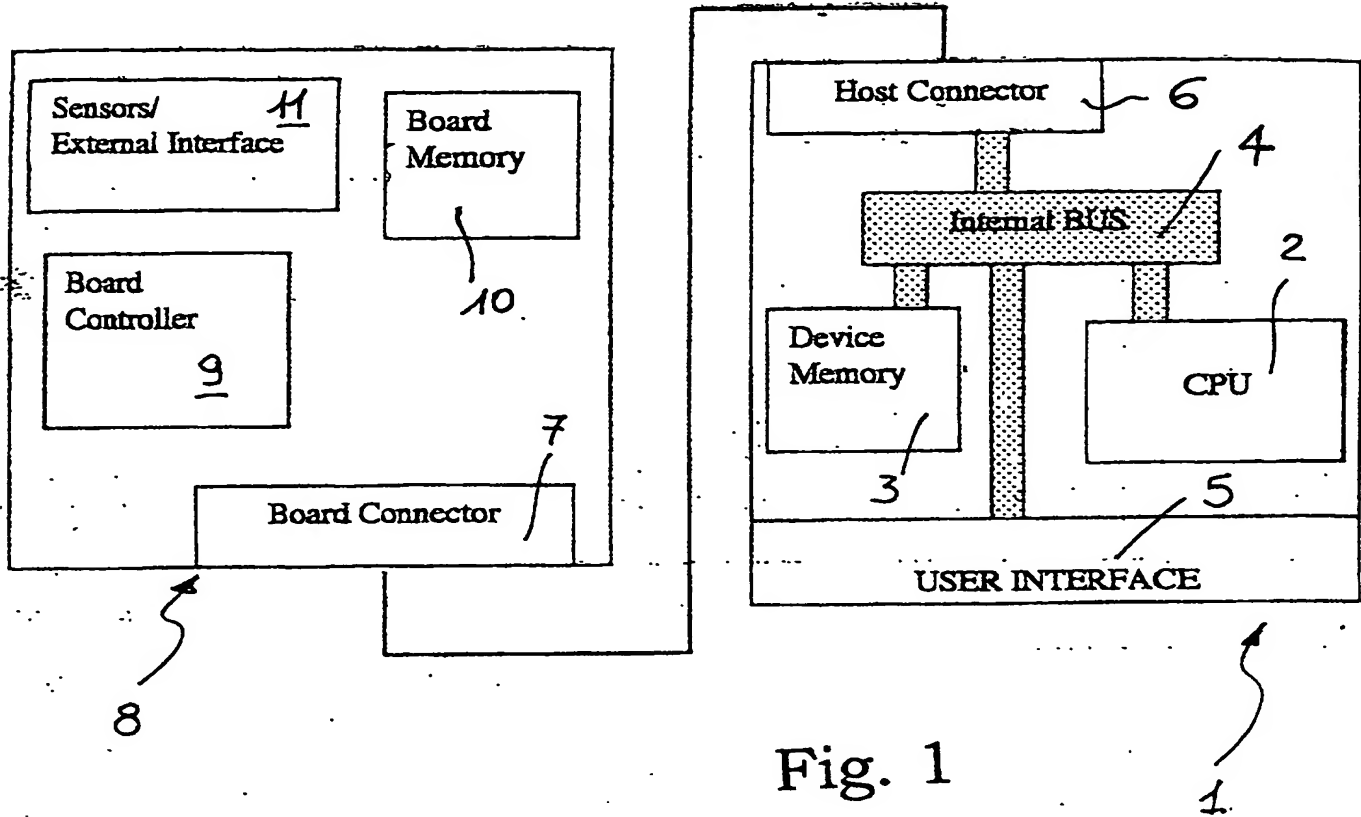


Fig. 1

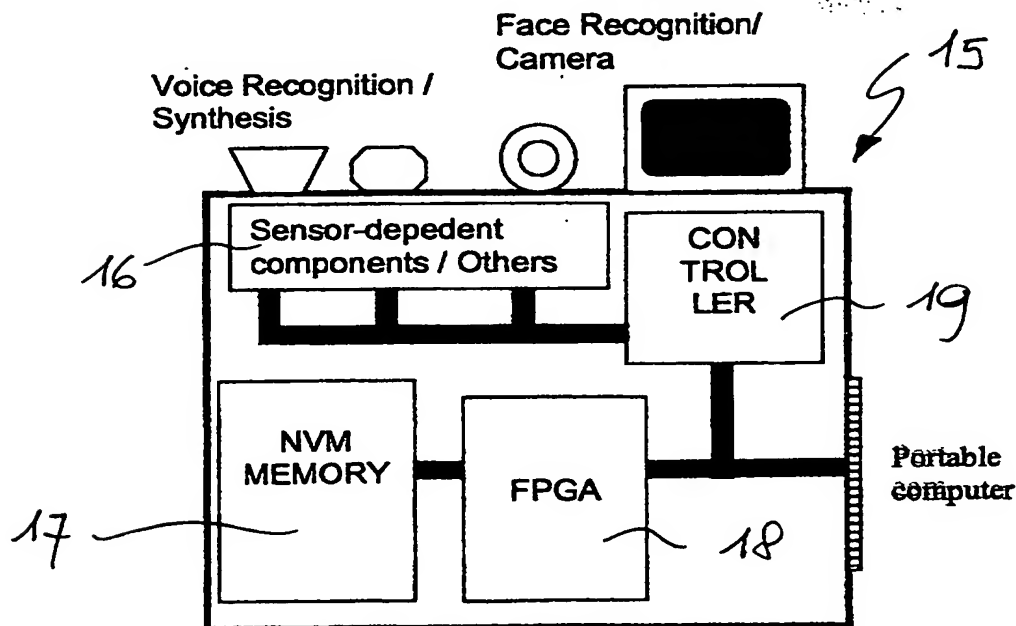


Fig. 2

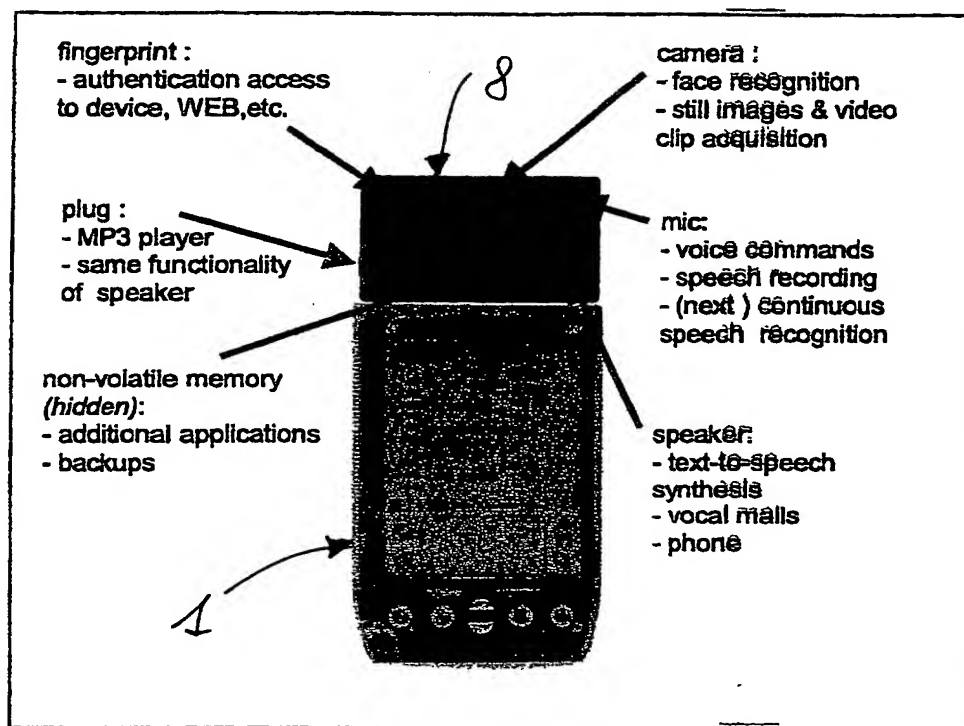


Fig. 3